

501987

DT09 Rec'd PCT/PTO 21 JUL 2004

DERWENT-ACC-NO: 1976-26963X

DERWENT-WEEK: 197615

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Plasma gas etching of metal films - for use in
semiconductor devices, etc.

PATENT-ASSIGNEE: FUJITSU LTD[FUIT]

PRIORITY-DATA: 1974JP-0095426 (August 20, 1974)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 51022637 A	February 23, 1976	N/A	000	N/A
JP 81011754 B	March 17, 1981	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): C23F001/02, H01L021/30, H05K003/06

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 51022637A

BASIC-ABSTRACT:

Fe(alloy) or Ni(alloy) films are etched by applying a photo resist onto the metal film in a desired pattern, placing it in a plasma of CO or CO₂, and carboxylising the portion of the metal film not coated with the photo resist.

TITLE-TERMS: PLASMA GAS ETCH METAL FILM SEMICONDUCTOR DEVICE

DERWENT-CLASS: L03 M14 U11 U12 V04

CPI-CODES: L03-D03C; M14-A;



(特) 特 許 願 (イ)

昭和48年8月20日

特許庁長官 齋藤 英雄 殿

1. 発明の名称 金属皮膜のエッチング方法

2. 発明者

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

氏 名 藤 野 勝 祐

3. 特許出願人

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

氏 名 (522) 富士通株式会社

代表者 高 野 芳 光

4. 代 理 人

住 所 〒171 東京都豊島区南長崎2丁目5番2号

氏 名 (7139) 弁理士 玉 島 久 五 郎

(外4名)

5. 添付書類の目録

- | | | |
|-------------|-----|---------|
| (1) 明 細 書 | 1 通 | 市 式 発 行 |
| (2) 図 面 | 1 通 | 市 式 発 行 |
| (3) 委 任 状 | 1 通 | |
| (4) 願 書 関 本 | 1 通 | |

明 細 書

1. 発明の名称 金属皮膜のエッチング方法

2. 特許請求の範囲

鉄、ニッケル又はそれらの合金により形成された金属皮膜上にホトレジストを塗布した後、該ホトレジストに所望のパターンを形成し、次に一酸化炭素又は炭酸ガスのプラズマ中に配置して、前記ホトレジストにより被覆されていない部分の前記金属皮膜を前記プラズマによってカーボニル化してエッチングする工程を含むことを特徴とする金属皮膜のエッチング方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は金属皮膜のエッチング方法、特に鉄、ニッケル及びそれらの合金により形成された金属皮膜をガスプラズマによってエッチングする方法に関するものである。

トランジスタ、集積回路等の半導体装置の製造工程に於いて、ハロゲンガスプラズマを用いて二酸化シリコン(SiO_2)等の絶縁膜又は多結晶シリ

①9 日本国特許庁

公開特許公報

①特開昭 51-22637

④3公開日 昭51. (1976) 2.23

②特願昭 49-95426

②出願日 昭49. (1974) 8.20

審査請求 未請求 (全3頁)

庁内整理番号 6616 42

6616 42

5334 57

7010 57

⑤2日本分類

12 A62

59 G416

99C3

12 A6

⑤1 Int. Cl?

G23F 1/02

H05K 3/06

H01L 21/30

コン膜をエッチングすることが知られている。又ホトレジストを酸素プラズマにより除去することも知られている。このようなガスプラズマによるエッチングは、エッチング液を用いて化学的にエッチングする場合に比較してパターン精度を向上することができる利点がある。

又半導体装置に於いては、ニッケル(Ni)を配線材料として用いたり、エッチング用のマスクとして用いる場合もあり、同様にマスク材料として酸化鉄が用いられる場合もある。又ニッケル(Ni)や鉄(Fe)は磁性体であるから、それらの合金を、磁気バブル装置のT、Iパターン等からなるバブル転送路の材料として用いられる場合もある。しかし、鉄(Fe)やニッケル(Ni)については、従来ガスプラズマによるエッチング手段が開発されておらず、それぞれの材料に適合したエッチング液を用いてパターンニングが行なわれていた。

本発明は、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)及びそれらの合金により形成された金属皮膜に対してもガスプラズマによりエッチングする方法を提供する

ことを目的とするものである。

その目的を達成する為、本発明の金属皮膜のエッチング方法は、鉄、ニッケル或はそれらの合金により形成された金属皮膜上にホトレジストを塗布した後、該ホトレジストに所望のパターンを形成し、次に一酸化炭素又は炭酸ガスのプラズマ中に配置して、前記ホトレジストにより被覆されていない部分の前記金属皮膜を前記プラズマによってカーボニル化してエッチングする工程を含むことを特徴とするものであり、以下実施例について詳細に説明する。

第1図はガスプラズマ装置の概略説明図であり、石英等により構成した反応炉1の外周に誘導コイル2を設け、高周波電源3から例えば13.56 MHzの高周波電圧を印加する。この反応炉1内は矢印で示すように排気され、反応ガス容器4から電磁弁5、流量計6を介して反応ガスが供給される。そしてこの反応ガスは高周波電界又は磁界によりプラズマ化する。なお7は石英等からなるホルダーであり、このホルダー7に金属皮膜を形成した基

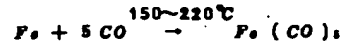
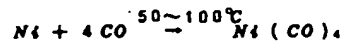
体に示すものであり、この基板10を第1図に示すホルダー7に載置して反応炉1内に配置する。

次に反応炉1内を排気して一酸化炭素(CO)又は炭酸ガス(CO₂)を反応炉1内に供給し、高周波電源3から誘導コイル2に高周波電圧を印加し、反応炉1内のガスをプラズマ化する。それによって前述の如き反応が生じて金属膜11のホトレジスト12で被覆されていない部分のエッチングが行われ、第2図8に示す状態になる。エッチング速度は約300 Å/minであるから、金属皮膜11の厚さに応じてエッチング時間が選定される。なおシリコン(Si)等の半導体は一酸化炭素(CO)又は炭酸ガス(CO₂)のプラズマによってはエッチングされないで、エッチング時間の厳密な制約はない。

次に反応炉1内を排気して酸素を供給してホトレジスト12を酸素プラズマによって除去する。その結果第2図9に示すように、基板10上に所望のパターンの金属皮膜が形成される。なお一酸化炭素(CO)又は炭酸ガス(CO₂)中の酸素成分によりホトレジスト12がエッチングされるようにも考え

板が載置されるものである。

反応ガスとしては一酸化炭素(CO)又は炭酸ガス(CO₂)を用いるものであって、一酸化炭素(CO)を用いた場合、



となり、融点 m_p と沸点 b_p とは、 $Ni(CO)_4$ は $m_p = -25^\circ C$ 、 $b_p = 43^\circ C$ 、 $Fe(CO)_5$ は $m_p = -21^\circ C$ 、 $b_p = 102.5^\circ C$ である。従ってニッケル(Ni)の金属皮膜をエッチングする場合は、一酸化炭素(CO)ガスプラズマ中に於いて43℃以上に加熱すれば良いことになる。

第2図は本発明の実施例の工程説明図であり、シリコン(Si)等の半導体基板10上に、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、鉄ニッケル合金又は酸化鉄の金属皮膜11を全面に蒸着、スパッタリング等により形成し、ホトレジスト12を塗布して公知の手段により露光、現像を行なって所望のパターンをホトレジスト12によって形成する。この状態を第2図

8に示す。その場合のエッチング量は僅かであり、そのエッチング量を見込んでホトレジスト12の厚さを多少厚くすれば充分である。

又反応炉1内に一酸化炭素(CO)又は炭酸ガス(CO₂)を供給した後、レーザー、放電管等からの紫外線を照射して助起し、プラズマ化することも可能である。

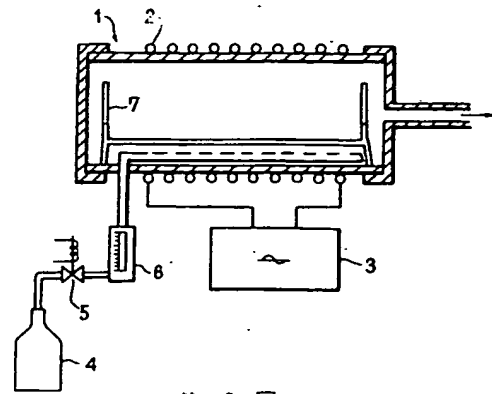
以上説明したように、本発明は、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)及びそれらの合金の金属皮膜を一酸化炭素(CO)又は炭酸ガス(CO₂)のプラズマによってカーボニル化してエッチングするものであり、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、それらの合金が半導体装置や磁気バブル装置等に於ける微細パターンの金属皮膜として用いられる場合のエッチングに適用して優れた効果を発揮することができるものである。

4. 図面の簡単な説明

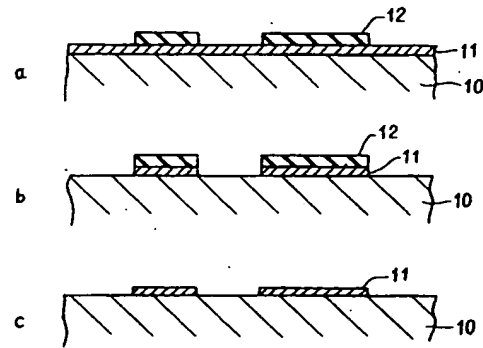
第1図はガスプラズマ装置の説明図、第2図8～9は本発明の実施例の工程説明図である。

1は反応炉、2は誘導コイル、3は高周波電源、

第 1 図



第 2 図



4 は反応ガス容器、5 は電磁弁、6 は流量計、7 はホルダー、10 は基板、11 は金属皮膜、12 はホトレジストである。

特許出願人 富士通株式会社
代理人弁理士 玉 島 久 五 郎 外4名

4 前記以外の代理人

住 所 東京都豊島区南長崎 2 丁目 5 番 2 号
氏 名 (7283) 弁理士 柏 谷 昭 司
(7449) 弁理士 田 坂 善 重
(7589) 弁理士 渡 邊 弘
(7727) 弁理士 磯 村 雅 俊